

(45)発行日 平成8年(1996)10月23日

(24)登録日 平成8年(1996)8月2日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

D21F 7/08

D21F 7/08

Z

D01F 6/82

D01F 6/82

請求項の数3 (全6頁)

(21)出願番号 実願平1-137345

(22)出願日 平成1年(1989)11月29日

(65)公開番号 実開平5-85899

(43)公開日 平成5年(1993)11月19日

(31)優先権主張番号 実願昭63-154834

(32)優先日 昭63(1988)11月30日

(33)優先権主張国 日本 (JP)

早期審査対象出願

(54)【考案の名称】製紙用ニードルフェルト

(57)【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】基布の片面または両面に維維バット層を積層し、当該基布と維維バット層とをニードリングにより一体化してなる製紙用ニードルフェルトにおいて、当該製紙用ニードルフェルトが、ポリアミド成分からなるハードセグメントとポリエーテル成分からなるソフトセグメントとを有するポリアミド系ブロックコポリマーからなる纖維よりなり、かつ、当該ポリアミド系ブロックコポリマーからなる纖維が、纖維バット層に使用される場合、その纖度が4~50デニールであり、一方、それが基布に使用される場合、4~50デニールの単纖維よりなる紡毛糸あるいはマルチフィラメント糸、または直径0.1~0.8mmのモノフィラメントであることを特徴とする製紙用ニードルフェルト。

【請求項2】製紙用ニードルフェルトが、ポリアミド系

10

ブロックコポリマーからなる纖維と他のポリアミド樹脂からなる纖維(以下、ポリアミド系纖維という。)との混合纖維よりなる、請求項1に記載の製紙用ニードルフェルト。

【請求項3】製紙用ニードルフェルトが、纖維バット層を複数積層し、その最外層がポリアミド系ブロックコポリマーからなる纖維よりなり、その内層がポリアミド系纖維よりなる、請求項1に記載の製紙用ニードルフェルト。

【考案の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

本考案は製紙用ニードルフェルトに関し、詳しくはポリアミド系ブロックコポリマーからなる纖維を用いた製紙用のニードルパンチされたフェルトに関する。

【従来の技術】および【その解決課題】

2

紙を製造する一般的原理は、ワイヤーパート（濾網部）から、フェルトで水を含んだ紙料を受けとり、プレスパート（圧搾部）において水を絞ってから、ドライパート（乾燥部）に送って紙として仕上げる。この様に、フェルトは、ワイヤーパートで脱水された湿紙を受けとて、プレスパートに運び、プレスロールの間を通して更に水を絞り、同時にまた湿紙の表面を平滑にして、ドライパートに送るという機能を持たせている。従って、フェルトは、湿紙を運ぶコンベアとしての機能、湿紙からできるだけ水を絞り取る機能、および湿紙の面を平滑にする機能を少なくとも持つていなければならず、このためにフェルトは継ぎ目がないこと、排水性や弾性や回復性の優れた繊維構造体であること、仕上った紙面に凹凸が出ないようなフェルト表面を持ったものであることが必要である。

さらに、近時は増え製紙機における抄速が高速化されており、フェルトもこの高速運転に耐えて走行しなければならない。そのため、耐久性も要求され、フェルトに要求される性質というものがより一層高度に、より一層精密になってきている。製紙用フェルトは、かつての羊毛よりも繊維フェルトから、合成繊維を用いたニードルフェルトに移り変ってきており、ポリアミド系の繊維を繊維バット層や基布に用いることが行われている。

ゴム状弾性を示す繊維は、ポリウレタン系弾性繊維のように、古くから知られているが、弾性繊維はフェルト素材としては一般に使用し難く、カードにおけるカーディングに難があったり、ニードリングでの縫りに難があつたりし、ゴム状弾性があるために、ニードルパンチしたときに、機械的な応力を受けた局所部分のみが弾性的に強い変形を受け、応力が除かれると、元の繊維配列状態に戻り、十分な立体的絡み合いが生じない。強いて絡み合せんとすると、繊維の切断・損傷を伴つたりし、また、フェルトを形成せしめんとすると、この時に発生する張力が不均一となり、均一なフェルトの形成を妨げ、従来の一般的な繊維からなるフェルトのような、繊維の配列が均齊でむらがなく、安定した品質および、性能を有する弾性繊維からなるフェルトの製造は難しいものとされていた。

本考案は、かかる技術的背景の下、フェルトとしての特性を維持しながら、その製造工程における問題点も解消することができる製紙用のニードルフェルトを供給することを目的とし、弾性や回復性や耐久性などに優れたニードルパンチによる、紙の製造に適した製紙用ニードルフェルトを提供することを目的とする。

本考案の他の目的や新規な特徴は本明細書全体の記載および添付図面からも明らかとなるであろう。

【課題を解決するための手段】および【作用】

本考案は、基布の片面または両面に繊維バット層を積層し、当該基布と繊維バット層とをニードリングにより一体化してなる製紙用ニードルフェルトにおいて、製紙

用ニードルフェルトがポリアミド系ブロックコポリマーからなる繊維よりなり、かつ、当該ポリアミド系ブロックコポリマーからなる繊維が、繊維バット層に使用される場合、その繊度が4～50デニールであり、一方、それが基布に使用される場合、4～50デニールの単繊維よりなる紡毛糸あるいはマルチフィラメント糸、または直径0.1～0.8mmのモノフィラメントであることを特徴とする製紙用ニードルフェルトに関する。

本考案では、基布の片面または両面に繊維バット層を積層し、当該基布と繊維バット層とをニードリングにより一体化してなる製紙用ニードルフェルトにおいて、弾性繊維の使用を検討したところ前述のごとく難点があるので、繊維バット層および/または基布を、ポリアミド系ブロックコポリマーからなる繊維により構成し、特に、ポリアミド系ブロックコポリマーからなる繊維として、ポリアミド成分からなるハードセグメントと、ポリエーテル成分からなるソフトセグメントとを有するポリエーテル成分含有のポリアミド系ブロックコポリマーからなる繊維を用い、しかも、特定の繊度、直径のものを用いることにより、製紙機械のプレスパートにおける圧縮弹性回復性に優れ、弹性回復性が良いために数十万回のプレス後でも厚みを維持し、変形に対するエネルギー吸収が大きく、耐久性に富み、フェルトの圧力分布を均一に保持し、フェルトマーク（水分斑や厚さ斑によるマーク）の発生を防止し、製紙機械のプレスロールの振動トラベルの発生を防止することができた。そして、このようなフェルトとしての特性を維持しつつ、従来の弾性繊維にあつたような、ニードリング工程における難点をも解消することができた。

さらに、本考案では上記本考案に係る繊維の使用により、次のような予期していなかった効果も得られた。すなわち、フェルトは長期の使用に伴い、摩擦によりその表面の繊維が切れ、フェルトと湿紙が接触する時、その切れて遊離した繊維が湿紙側に移行して、その表面に付着し、付着した繊維が更に紙への印刷時に活字側に移行して、そのマークを印刷される紙に次々に転写するという問題があつたが、上記の如き本考案に係る繊維を用いた場合は、その繊維の弾性が一般的のポリアミド系繊維に比して大きいために、摩擦に対するエネルギー吸収量が大きく、使用時プレスロール間で起こるフェルトとロールとの間での瞬間的な引きずり摩擦に伴う力を吸収して、繊維は伸びるだけで切断には至らない。すなわち、遊離繊維を発生しないという予期していなかった効果が得られた。

【実施例】

次に、本考案の実施例を第1図および第2図に基づいて説明する。

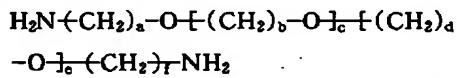
本考案では、第1図および第2図で例示するような製紙用ニードルフェルト1において、その繊維バット層2を、ポリエーテル成分を含有して成るポリアミド系ブ

ックコポリマーからなる繊維で構成する。尚、これら図中、符号3はニードリング用針、4は基布である。

本考案に使用される上記ポリエーテル成分を含有して成るポリアミド系ブロックコポリマーは、ナイロン-6、ナイロン-66、ナイロン-11、ナイロン-12等のポリアミド成分からなるハードセグメントと、後で述べるポリエーテル成分からなるソフトセグメントとを持つブロック共重合体である。

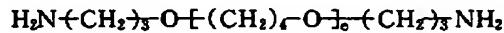
ハードセグメントであるポリアミド成分は、例えば、テレフタール酸、イソフタール酸、ショウ酸、アジピン酸、セバシン酸、1,4-シクロヘキシルジカルボン酸の如きジカルボン酸とエチレンジアミン、ペントメチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミン、デカメチレンジアミン、1,4-シクロヘキシルジアミン、m-キシリレンジアミンの如きジアミンの重縮合；カプロラクタム、ラウロラクタムの如き環状ラクタムの重合；アミノエナント酸、アミノノナン酸、アミノウンデカン酸の如きアミノカルボン酸の重縮合、あるいは上記環状ラクタムとジカルボン酸とジアミンとの共重合等により得られるものである。

また、ソフトセグメントであるポリエーテル成分は、出発物質として一般式



(式中、a, b, d および f はすくなくと 2 の整数、好ましくは 2 ~ 4 の整数、e は 2 ~ 30 の整数、c は 0 または 2 ~ 30 の整数である。) で示されるジアミンが使用される。

例えば、一般式



(式中、e は 2 ~ 30 の整数、好ましくは 6 ~ 30 の整数である。) のビス (3-アミノプロピル) 一ポリテトラヒドロフランの混合物、



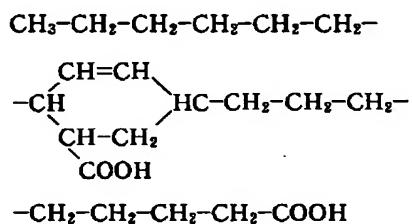
(式中、e は 2 ~ 30 の整数である。) のビス (3-アミノプロピル) 一ポリプロピレンオキサイド等である。また、ポリオキシプロピレングリコール、ポリオキシテトラメチルグリコール等のポリエーテルグリコールも使用できる。

かかるポリアミド系ブロックコポリマーは、通常、前記ポリアミド成分形成化合物と前記ポリエーテル含有ジアミンおよびジカルボン酸との縮合反応によって製造され、前記ポリエーテルブロックの重量割合が、8 ~ 60 重量%になるものが望ましい。

このポリエーテルブロックの重量割合が 8 % 未満で

は、フェルトの弾性変形量が小さくなり、本考案の目的が達成され難くなる。一方、この割合が 60 重量% を超えると、フェルトの剛性が小さくなり、また、この場合には弾性変形量が大きくなり過ぎて、繊維にクリンプ加工（繊維を屈曲させてカーディングなどが行ない易くする加工）を施し難くなり、フェルトの製造が困難となり易い。

上記のポリアミド系ブロックコポリマーに使用されるジカルボン酸は、前記ポリアミド成分の原料として例示したジカルボン酸、36 個の炭素原子を有する二量化脂肪酸、該二量化脂肪酸を主成分とする重合脂肪酸の混合物、



で示される化合物等が使用される。

本発明で使用されるポリアミド系ブロックコポリマーとしては、ソフトセグメントとしてポリエーテル成分に代えてあるいはこれに加えてポリエスチル成分を有する同様のブロックコポリマーであってもよい。

本考案の上記したポリアミド系ブロックコポリマーより成る繊維は、スパンデックス糸程には弾性を示さないが、一般のポリアミド系繊維に比しては弾性を有し、その切断伸度は 80 ~ 100 % で、15 ~ 20 % までの初期伸長時にあっては伸長後に力を取り去ると、ほぼ完全に元に戻るために、この繊維を用いたフェルトとしての弾性は大きくなり、前述のように種々の効果が得られるが、一方、そのフェルトの製造工程にあっては 20 % 程度以上に伸びを強いられるニードリング工程等では、通常のポリアミド繊維に近い塑性を示すために、従来のポリウレタン系弹性繊維等の弹性繊維に於いてみられる不都合、すなわち、ニードリング中、針によってその進行方向に押し下げられる挙動に伴って繊維が引き伸ばされても又元に戻ってしまい、従ってニードリングによって締まり難いという不都合を生じないのである。

尚、フェルトは、基布部に於いては繊維が平面方向に配列しているために、繊維の直径方向の圧縮に対する弹性が必要であるが、本考案に係るポリアミド系ブロックコポリマーより成る繊維は、この場合にあっても抄紙中のプレスロール間で受ける加圧領域にあっては著しく大きな弹性を示す。

伸長時並びに加圧時に於けるこれらの特異な性質は、本考案のポリアミド系ブロックコポリマーの反発弹性がショナー・D 硬度 (JIS K6301) 68° の場合約 60 % であ

り、通常のエスティル系又はラクトン系のポリウレタンエラストマーチのショアー・硬度65±3°の場合の35~40%に比べ著しく大きいことに基づきものと考えられる。

本考案に係る繊維は、ポリアミド系ブロックコポリマーとこれ以外の他のポリアミド樹脂とを混合して成る繊維であってもよい。当該他のポリアミド樹脂は、例えばテレフタール酸、イソフタール酸、シウ酸、アジピン酸、セバシン酸、1,4-シクロヘキシルジカルボン酸、デカンジルカルボン酸の如きジカルボン酸とエチレンジアミン、ペントメチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミン、デカメチレンジアミン、1,4-シクロヘキシルジアミン、m-キシリレンジアミンの如きジアミンの重縮合；カブロラクタム、ラウロラクタムの如き環状ラクタムの重合；アミノエナント酸、アミノノナン酸アミノウンデカン酸の如きアミノカルボン酸の重縮合、あるいは上記環状ラクタムとジカルボン酸とジアミンとの共重合等により得られるものである。これらのポリアミドのうち好適なものをナイロンの呼称で例示すると、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン11、ナイロン12、ナイロン610、ナイロン612、ナイロン6/610、ナイロン6/66等が挙げられる。

当該ポリアミドにおけるナイロン12は、化学式
H-[NH-(CH₂)-CO]_n-OHで示される。

本考案では、当該ポリアミド系ブロックコポリマーよりなる繊維のみを使用することができるが、他のポリアミド樹脂、例えば、ナイロン66、ナイロン6、ナイロン11、ナイロン12、上で例示したような共重合ナイロンなどよりなる。他のポリアミド系繊維も併用することができる。当該ポリアミド系ブロックコポリマーよりなる繊維を主体とし、例えば70重量%とし、これに、例えば30重量%の上記のポリアミド系繊維を混合したバットとしてもよい。

本考案に係る当該ポリアミド系ブロックコポリマーよりなる繊維は、繊維切断に要するエネルギーを考慮し、ニードリングにより縮り（立体的繊維の絡み合い）を良好にし、圧縮弹性回復性を大きくし、圧力分布の均一性や回復性の良さにより厚みを維持し、耐久性を良くし、印刷時の紙へのマーク障害を回避し、本考案の目的を達成するためには、その繊度は、4~50デニール(d)の範囲内にあることが適当である。また、ポリアミド系ブロックコポリマー繊維を主体とし、これに上記他のポリアミド系繊維を混合したバットとする場合も同様である。本考案では、さらに、ポリアミド系ブロックコポリマー繊維を主体とし、これに上記他のポリアミド系繊維を混合し、さらに当業界でバット構成繊維として使用されるその他の繊維を混合したバットでもよい。

本考案では、第2図に示すような繊維バット層2の積層構造において、最外層（表層、片面のみに限らない）をポリアミド系ブロックコポリマー繊維ウエップ、または、当該ポリアミド系ブロックコポリマー繊維と他のポ

リアミド系繊維との混合繊維ウエップとし、その内層を上記のポリアミド系繊維ウエップとしてもよい。全層が前述した混合バットより構成されてもよい。

本考案における基布4は、合成繊維のモノフィラメント、マルチフィラメントの如き糸の一または二以上を経糸および/または、緯糸として一重あるいは多重に構成してなる。

従来、当該糸としてスパン糸と称されるポリウレタン弹性繊維（スパンデックス）糸が、使用されることもあったが、本考案では、当該基布4をポリアミド系ブロックコポリマー繊維よりなる糸により構成する。当該基布4のポリアミド系ブロックコポリマー繊維は、4~50デニールの単繊維よりなる紡毛糸あるいはマルチフィラメント糸、または直径0.1~0.8mmのモノフィラメント

（糸）により構成する。ポリアミド系ブロックコポリマー繊維と、前記他のポリアミド系繊維や当該基布を構成するために使用される通常繊維との混撲、交織としてもよい。

使用するフィラメントの直径は、抄紙機の幅、抄紙速度、ニップ圧、紙の種類、ピッチなどによる汚れなどを考慮して、選択すればよいが、モノフィラメントの場合、最小直径が0.1mmより細いと、フェルトが柔軟になり過ぎ、フェルト使用時の形態的な安定性が小さくなってしまう。

又、フェルトが汚れ易くなる。

一方、直径が0.8mmより太い場合には織られた基布が粗くなり使用時に紙にマークを付け易くなる。

従つてモノフィラメントの直径は0.1~0.8mmの範囲内にあることが必要である。

尚、抄紙に際し、フェルトの振動を抑制するには、フェルトの基布自体が平滑であることが望ましい。

この点、本考案にかかるモノフィラメントの場合には、屈曲が容易なために、糸の交点におけるナックルがゆるやかになり、平滑な面が得られ易い。

但し、このものは伸び易いので、形態的な安定性を確保するためには、基布の幅方向の糸として用いることが望ましい。形態的安定性の確保という点では、2重または3重等の多重基布になっている場合、平滑性の要求される最上層に本考案に係るコポリアミド繊維を、下層面にポリアミド系繊維などの通常繊維を用いることができる。尚、多重基布の場合の最上層としては伸びの心配がないので、進行方向、幅方向ともに本考案に係るコポリアミド繊維を用いることも可能である。

【考案の効果】

(1) 本考案によれば、フェルトとしての特性を維持しつつ、従来の弹性繊維を用いる場合の難点であったカーディングやニードリングにおける問題を解消することができた。これは、従来のポリアミド系繊維における切断時の強度および伸度が3~4g/d、40~50%であるのに対し、本考案による上記ポリアミド系ブロックコポリマー

繊維における切断時の強度および伸長は3g/d、80~100%で、繊維の切断に要するエネルギーが従来の上記繊維に比較して著しく大きいことが、このようなフェルトとして優れ、かつ、製造上の困難を克服できた一つの要因を成すと考えられる。

(2) 本考案による製紙用ニードルフェルトは、プレスパートでの使用に際し、圧縮弹性回復性が良好で、厚みを長期にわたり保持できる。プレスロールでのプレス回数の増加によっても、変形量が大で、回復性が良いために、柔軟性を長期にわたり保持し、圧力分布を均一なものとすることができた。因みに、70重量%が、ポリアミド系ブロックコポリマーからなる繊維で、30重量%が、通常のナイロン66のバット繊維によるバット層(本考案例)を有するフェルトを構成し、これを、通常のナイロン66の100重量%からなる繊維バット層(比較例)を有するフェルトと、高速抄紙機において対比したところ、本考案例では、50万回でのプレス後でも、フェルトは柔軟なものであった。これに対し、比較例では、50万回以下のプレスで、そのプレス回数の増加と共に次第に柔軟性が失われ、更に圧力分布も不均一となつた。フェルトにあっては、基布部において繊維が平面方向に配列しているために、繊維の直径方向の圧縮に対する弹性が必要であるが、本考案にかかる上記ポリアミド系ブロックコポリマーによる繊維は、この場合にあっても抄紙中のプレスロール間で受ける加圧値の範囲においては有効な弹性を示した。すなわち、ロール加圧が線圧例として80kg/cmの下では、従来のフェルトにおける変形量を100とした時、本考案によるフェルトの変形量は105程度であり、除圧時の厚さの回復量は、従来のフェルトの場合を100とした時、本考案によるフェルトでは110~115であった。両者のこの差異は一見して小さく見えるが、高加圧の極限状態でのこの差異がフェルトによる均一な圧縮効果に大きく寄与しているものと思われる。この圧縮弹性回復性が大きいという点では、羊毛による繊フェルトに似ている。本考案では、強度的に羊毛の強度(デニール当り1.5g程度)の2倍位あり、伸度も3倍以上なので、変形に対するエネルギー吸収が大きく、従つて耐久性に優れている。即ち、性能は羊毛に似ており、そのライフは著しく長くなる。本考案によるフェルトについて、プレスロールでの振動エネルギーを従来フェルトと対比測定したところ、本考案によるフェルトを用いた場合、従来フェルトに比して約70%小さくなつてい

た。これは、製紙機械のプレスロールの振動トラブルの発生を抑止するのに有効である。

また、フェルトマーク(フェルト中の水分斑やフェルトの厚さ斑によって紙につくマーク)について、本考案フェルトと従来フェルトとを対比したところ、次の結果を得た。すなわち、フェルトの湿紙への押圧に基づくこのマークの程度は、製品としての紙の平滑度(JIS P8119に準拠、一定圧を掛けた紙とガラス板との間隙を一定量の空気を通過する時間で表わされる。)として表示されるが、その値について、紙が抄造される時にロールに接する面側とフェルトに接する面側との平滑度の差に基づき見たところ、本考案によれば、従来のフェルトを用いた場合のその差に比較して約1/3と小さくなつていた。この事は、このようなフェルトマークの発生を著しく減少させることができることを示している。

(3) 本考案によれば、当初予期していなかったような優れた作用効果を示すことがわかった。すなわち、本考案による製紙用ニードルフェルトにおけるポリアミド系ブロックコポリマー繊維は、そのエネルギー吸収量が大きいために、フェルトとロールとの間での瞬間的な引きずり摩擦に伴う力を吸収して、繊維は伸びるだけで切断には至らない。すなわち、フェルト表面から切断し遊離する繊維が発生しないという効果が得られた。

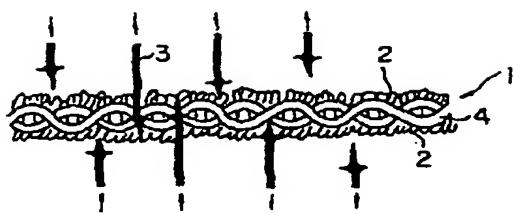
従来、プレスロール間でフェルトと湿紙が接触する時に、遊離した繊維が湿紙側に移行しその表面に付着した。繊維は紙への印刷時に活字側に移行してそのマークを印刷される紙に次々転写して、印刷に際して障害となり大きな問題となっていたが、本考案によれば、かかる問題を生じなくなることが見いだされ、製紙用ニードルフェルトにおいてこの点は全く予期していなかった長所となつた。因みに、通常の酸性抄紙の場合で、従来例に比して約1/2に、また、抄紙時のpH値が大きく遊離繊維の発生が著しいために、しばしば、トラブルを発生しているいわゆる中性抄紙(中性乃至アルカリ領域での抄紙)の場合には約1/5に小さくなつていた。

【図面の簡単な説明】

第1図および第2図はそれぞれ本考案の実施例を示す製紙用ニードルフェルトの説明図である。

- 1……フェルト
- 2……繊維バット層
- 3……針
- 4……基布

【第1図】



【第2図】

